

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 06 月 11 日  
Application Date

申請案號：092210654  
Application No.

申請人：台達電子工業股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 8 月 6 日  
Issue Date

發文字號：09220794980  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 新型專利說明書

一、 新型名稱	中文	改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路
	英文	BIAS CIRCUIT FOR IMPROVING LINEARITY OF A RADIO FREQUENCY POWER AMPLIFIER
二、 創作人 (共1人)	姓名 (中文)	1. 葉秉君
	姓名 (英文)	1. YEH, Ping-chun
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 台中市東區旱溪街139巷10弄55號
	住居所 (英文)	1. No. 55, Alley 10, Lane 139, Hanshi St., Dung Chiu, Taichung, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 台達電子工業股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. DELTA ELECTRONICS, INC.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 桃園縣龜山鄉山頂村興邦路31-1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 31-1, Shien Pan Road, Kuei San Industrial Zone, Taoyuan County, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 鄭崇華
	代表人 (英文)	1. CHENG, Bruce



四、中文創作摘要 (創作名稱：改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路)

一種偏壓電路包含一偏壓電晶體，具有一集極、一射極、與一基極，其中集極連接至一直流電壓源、射極連接至一射頻電晶體、且基極連接至一偏壓電壓源。一電容與一電感串聯耦合於該偏壓電晶體之射極與地面間或者串聯耦合於該偏壓電晶體之基極與地面間，藉以形成一LC串聯諧振電路。該LC串聯諧振電路使射頻輸入信號中之耦合至偏壓電晶體的部分被直接導入地面，藉以改良該射頻功率放大器的線性度。較佳地，該LC串聯諧振電路係設計成其諧振頻率等於該射頻輸入信號之二次諧波之頻率。

五、(一)、本案代表圖為：第\_\_\_3(a)\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

英文創作摘要 (創作名稱：BIAS CIRCUIT FOR IMPROVING LINEARITY OF A RADIO FREQUENCY POWER AMPLIFIER)

A bias circuit includes a bias transistor having a collector, an emitter, and a base, wherein the collector is connected to a DC voltage source, the emitter is connected to a radio frequency transistor, and the base is connected to a bias voltage source. A capacitor and an inductor are connected in series and are coupled either between the emitter of the bias transistor and ground or between the base of the bias transistor and ground, thereby constructing an LC series-connected resonator circuit. The LC

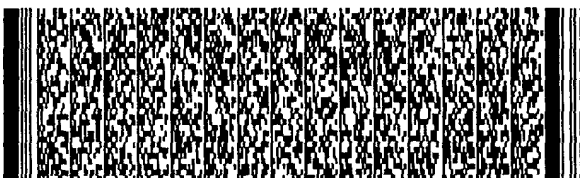


四、中文創作摘要 (創作名稱：改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路)

102 射頻電晶體  
106 電容  
108 輸出匹配電路  
202 偏壓電晶體  
301, 302 二極體連接型電晶體  
303 電阻  
304, 306 電感  
305 電容

英文創作摘要 (創作名稱：BIAS CIRCUIT FOR IMPROVING LINEARITY OF A RADIO FREQUENCY POWER AMPLIFIER)

series-connected resonator circuit directly conducts the part of the radio frequency input signal, which is coupled back to the bias transistor, into the ground, thereby improving linearity of the radio frequency power amplifier. Preferably, the LC series-connected resonator circuit is designed to have a resonant frequency, which is equal to a frequency of a second harmonic component of the radio frequency input signal.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第一百零五條準用  
第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第一百零五條準用第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第九十八條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：



## 五、創作說明 (1)

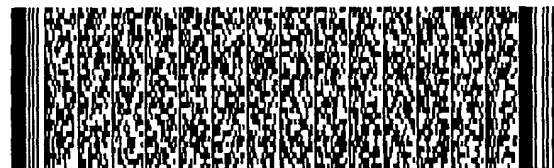
### 一、【新型所屬之技術領域】

本新型係關於一種射頻功率放大器之偏壓電路，尤其關於一種用以改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路。

### 二、【先前技術】

圖1係顯示用於射頻功率放大器之習知的偏壓電路之一例子之示意圖。參照圖1，在習知的電阻型偏壓電路100中，偏壓電壓源Vbias經由偏壓電阻104供給至射頻電晶體102之基極，藉以提供射頻電晶體102之基極電流。電容106連接於放大器之射頻輸入埠與射頻電晶體102之基極，藉以耦合射頻輸入信號(而非直流信號)至射頻電晶體102之基極。射頻電晶體102之集極經由輸出匹配電路108作為放大器之輸出埠。習知的電阻型偏壓電路100之缺點為僅能提供有限的偏壓電流控制。舉例而言，倘若偏壓電阻104具小電阻值，除非偏壓電壓源Vbias隨著溫度改變，否則溫度變動會造成關聯於射頻電晶體102的靜態電流產生不可接受的變動。另一方面，倘若偏壓電阻104具大電阻值，則射頻電晶體102於高驅動位階時發生偏壓不足或者具有不期望的大靜態偏壓電流。

圖2係顯示用於射頻功率放大器之習知的偏壓電路之另一例子之示意圖。圖2所示之習知的主動型偏壓電路200為圖1所示之習知的電阻型偏壓電路100之改良。參照圖2，習知的主動型偏壓電路200包含一偏壓電晶體202，藉以允許射頻電晶體102按照射頻驅動位階而汲取適量的偏



### 五、創作說明 (2)

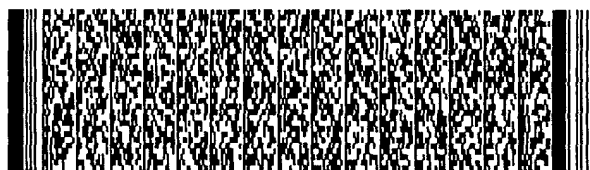
壓電流，同時仍然維持低的靜態電流。偏壓電壓源Vbias經由偏壓電阻104施加至偏壓電晶體202之基極。偏壓電晶體202係一射極隨耦型電晶體。偏壓電晶體202之集極連接至Vcc。習知的主動型偏壓電路200更具有低阻抗之優點。

然而，圖2所示的主動型偏壓電路200具有偏壓電晶體202可能進入飽和狀態之缺點。具體而言，當射頻電晶體102被驅動成高功率輸出之狀態時，射頻輸入信號之一部分會從射頻電晶體102之集極反過頭來耦合至射頻電晶體102之基極，隨後可能進入主動型偏壓電路200中。結果，偏壓電晶體202被射頻輸入信號中之耦合至偏壓電晶體202的部分驅動至飽和狀態，使得其本身之操作行為更加非線性。在此種情況下，主動型偏壓電路200無法跟隨射頻輸入信號來提供線性偏壓電流至射頻電晶體102。

### 三、【新型內容】

有鑒於前述問題，本新型之一目的在於提供一種改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路，藉由將射頻輸入信號中之二次諧波成分導入地面，以防止偏壓電晶體受到射頻輸入信號之影響，因而改善射頻功率放大器之線性度。

依據本新型之一態樣，提供一種改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路，該射頻功率放大器包括一射頻電晶體與一第一電容，其中該射頻電晶體具有一集極、一射極、與一基極，而該第一電容之一端連接於該射頻電晶體之該集極且另一端用以接收一射頻輸入信號。此偏壓電路



### 五、創作說明 (3)

包含：一偏壓電晶體，具有一集極、一射極、與一基極，其中該集極連接至一直流電壓源且該基極連接至一偏壓電壓源；一第二電容，具有一第一端子與一第二端子，該第一端子係連接於該偏壓電晶體之該射極；以及一第一電感，具有一第三端子與一第四端子，該第三端子係連接於該第二電容之該第二端子且該第四端子係連接於一地面。該第二電容與該第一電感形成一第一LC串聯諧振電路，用以使該射頻輸入信號中之耦合至該偏壓電晶體的部分被直接導入地面，藉以改良該射頻功率放大器的線性度。

依據本新型之另一態樣，此偏壓電路更包含一第二電感，連接於該射頻電晶體之該基極與該偏壓電晶體之該射極間，用以隔絕該射頻輸入信號中之耦合至該偏壓電晶體的部分。

較佳地，該第一LC串聯諧振電路係設計成其諧振頻率等於該射頻輸入信號之二次諧波之頻率。

依據本新型之再一態樣，此偏壓電路更包含一第三電容，具有一第五端子與一第六端子，該第五端子係連接於該偏壓電晶體之該基極；以及一第三電感，具有一第七端子與一第八端子，該第七端子係連接於該第二電容之該第六端子且該第八端子係連接於該地面。該第三電容與該第三電感形成一第二LC串聯諧振電路，用以使該射頻輸入信號中之耦合至該偏壓電晶體的部分被直接導入地面，藉以改良該射頻功率放大器的線性度。

較佳地，該第二LC串聯諧振電路係設計成其諧振頻率





#### 五、創作說明 (4)

等於該射頻輸入信號之二次諧波之頻率。

#### 四、【實施方式】

下文中之說明與附圖將使本新型之前述與其他目的、特徵、與優點更明顯。茲將參照圖示詳細說明依據本新型之較佳實施例。

圖3(a)係顯示依據本新型第一實施例之改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路之示意圖。參照圖3(a)，在依據本新型第一實施例之改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路中，偏壓電壓源Vbias經由電阻303供應電流至串聯的二極體連接型電晶體301與302。具體而言，二極體連接型電晶體301與302中之每一個具有其基極連接於其集極之形式而形成二極體。位於二極體連接型電晶體301之集極處之電壓為二倍的 $V_{BE}$ 。此電壓施加至偏壓電晶體202之基極，其中偏壓電晶體202為射極隨耦電晶體。偏壓電晶體202之集極連接至直流電壓源Vcc。因為射極電壓係基極電壓減去 $V_{BE}$ ，所以偏壓電晶體202之射極電壓等於 $V_{BE}$  ( $2V_{BE} - V_{BE} = V_{BE}$ )。此即應用於射頻電晶體102之偏壓電壓。

為了防止射頻輸入信號從射頻電晶體102反過頭來耦合至偏壓電晶體202，導致偏壓電晶體202被驅動至飽和狀態，一電感304設置於偏壓電晶體202之射極與射頻電晶體102之基極間。電感304可降低射頻輸入信號中之耦合至偏壓電晶體202的部分，藉以防止偏壓電晶體202被驅動至飽和狀態。因此，射頻功率放大器之線性度獲得改善。



#### 五、創作說明 (5)

雖然電感304可有效地降低射頻輸入信號中之耦合至偏壓電晶體202的部分，但仍無法將之完全隔絕。因此，依據本新型之用於射頻功率放大器之偏壓電路更包含相互串聯的一電容305與一電感306。如圖3(a)所示，電容305與電感306串聯於偏壓電晶體202之射極與地面間，使得電容305與電感306構成一個LC串聯諧振電路。在此實施例中，由電容305與電感306所構成的LC串聯諧振電路係提供來使射頻輸入信號之二次諧波被導入地面。既然LC串聯諧振電路之諧振頻率係由電容305與電感306之阻抗值所共同決定，故可依據射頻輸入信號之二次諧波之頻率來適當設計電容305與電感306各自之阻抗值，藉以構成具有諧振頻率等於射頻輸入信號之二次諧波之頻率的LC串聯諧振電路。據此，當射頻輸入信號部分地耦合至偏壓電晶體202時，射頻輸入信號中之二次諧波成分可經由電容305與電感306所構成之LC串聯諧振電路導入地面。藉此方式，防止偏壓電晶體202受到射頻輸入信號之影響，因而改善射頻功率放大器之線性度。

應注意雖然在前述實施例中，由電容305與電感306所構成之LC串聯諧振電路係設計成等於射頻輸入信號之二次諧波之頻率，但本新型不限於此而得設計成LC串聯諧振電路之諧振頻率等於射頻輸入信號之基頻頻率、三次諧波之頻率、或更高階諧波之頻率。

圖3(b)係顯示依據本新型第二實施例之改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路之示意圖。應注意在第二實施

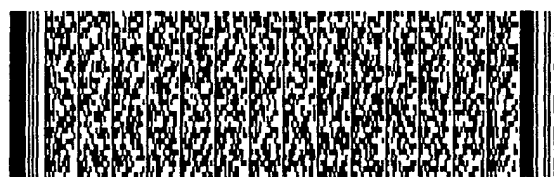


##### 五、創作說明 (6)

例中相同於第一實施例之構成係以相同的參考符號標示，因而下文省略此等相同構成之詳細說明。依據本新型第二實施例之用於射頻功率放大器之偏壓電路不同於第一實施例之處在於使用相互串聯的一電容307與一電感308來替代一電容305與一電感306。參照圖3(b)，電容307與電感308串聯於偏壓電晶體202之基極與地面間，使得電容307與電感308構成一個LC串聯諧振電路。在此實施例中，由電容307與電感308所構成的LC串聯諧振電路係提供來使射頻輸入信號之二次諧波被導入地面。既然LC串聯諧振電路之諧振頻率係由電容307與電感308之阻抗值所共同決定，故可依據射頻輸入信號之二次諧波之頻率來適當設計電容307與電感308各自之阻抗值，藉以構成具有諧振頻率等於射頻輸入信號之二次諧波之頻率的LC串聯諧振電路。據此，當射頻輸入信號部分地耦合至偏壓電晶體202時，射頻輸入信號中之二次諧波成分可經由電容307與電感308所構成之LC串聯諧振電路導入地面。藉此方式，防止偏壓電晶體202受到射頻輸入信號之影響，因而改善射頻功率放大器之線性度。

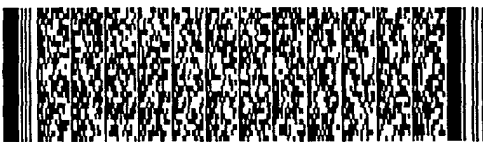
應注意雖然在前述第四實施例中，由電容307與電感308所構成之LC串聯諧振電路係設計成等於射頻輸入信號之二次諧波之頻率，但本新型不限於此而得設計成LC串聯諧振電路之諧振頻率等於射頻輸入信號之基頻頻率、三次諧波之頻率、或更高階諧波之頻率。

雖然本新型業已藉由較佳實施例作為例示加以說明，



##### 五、創作說明 (7)

應了解者為：本新型不限於此被揭露的實施例。相反地，本新型意欲涵蓋對於熟習此項技藝之人士而言係明顯的各種修改與相似配置。因此，申請專利範圍之範圍應根據最廣的詮釋，以包容所有此類修改與相似配置。



## 圖式簡單說明

### 五、【圖示之簡單說明】

圖1係顯示用於射頻功率放大器之習知的偏壓電路之一例子之示意圖。

圖2係顯示用於射頻功率放大器之習知的偏壓電路之另一例子之示意圖。

圖3(a)係顯示依據本新型第一實施例之偏壓電路之示意圖。

圖3(b)係顯示依據本新型第二實施例之偏壓電路之示意圖。

### 元件符號說明：

100	電阻型偏壓電路
102	射頻電晶體
104	偏壓電阻
106	電容
108	輸出匹配電路
200	主動型偏壓電路
202	偏壓電晶體
301, 302	二極體連接型電晶體
303	電阻
304, 306, 308	電感
305, 307	電容



## 六、申請專利範圍

1. 一種改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路，該射頻功率放大器包括一射頻電晶體與一第一電容，其中該射頻電晶體具有一集極、一射極、與一基極，而該第一電容之一端連接於該射頻電晶體之該集極且另一端用以接收一射頻輸入信號，該偏壓電路包含：

一偏壓電晶體，具有一集極、一射極、與一基極，其中該集極連接至一直流電壓源且該基極連接至一偏壓電壓源；

一第二電容，具有一第一端子與一第二端子，該第一端子係連接於該偏壓電晶體之該射極；以及

一第一電感，具有一第三端子與一第四端子，該第三端子係連接於該第二電容之該第二端子且該第四端子係連接於一地面，

其中該第二電容與該第一電感形成一第一LC串聯諧振電路，用以使該射頻輸入信號中之耦合至該偏壓電晶體的部分被直接導入地面，藉以改良該射頻功率放大器的線性度。

2. 如申請專利範圍第1項之改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路，更包含一第二電感，連接於該射頻電晶體之該基極與該偏壓電晶體之該射極間，用以隔絕該射頻輸入信號中之耦合至該偏壓電晶體的部分。

3. 如申請專利範圍第1項之改良射頻功率放大器的線性度



#### 六、申請專利範圍

之偏壓電路，其中該第一LC串聯諧振電路係設計成其諧振頻率等於該射頻輸入信號之二次諧波之頻率。

4. 如申請專利範圍第1項之改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路，更包含：

一第三電容，具有一第五端子與一第六端子，該第五端子係連接於該偏壓電晶體之該基極；以及

一第三電感，具有一第七端子與一第八端子，該第七端子係連接於該第二電容之該第六端子且該第八端子係連接於該地面，

其中該第三電容與該第三電感形成一第二LC串聯諧振電路，用以使該射頻輸入信號中之耦合至該偏壓電晶體的部分被直接導入地面，藉以改良該射頻功率放大器的線性度。

5. 如申請專利範圍第4項之改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路，其中該第二LC串聯諧振電路係設計成其諧振頻率等於該射頻輸入信號之二次諧波之頻率。

6. 如申請專利範圍第1項之改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路，其中該偏壓電壓源包含：

一電阻，連接於一供應電壓與該偏壓電晶體之該基極間；

複數個二極體，串聯於該偏壓電晶體之該基極與地面



#### 六、申請專利範圍

間，用以提供一預定的電壓給予該偏壓電晶體之該基極。

7. 如申請專利範圍第6項之改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路，其中該複數個二極體中之每一個係由一電晶體以其基極連接於其集極之方式所形成。

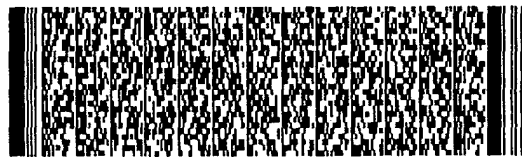
8. 一種改良射頻功率放大器的線性度之偏壓電路，該射頻功率放大器包括一射頻電晶體與一第一電容，其中該射頻電晶體具有一集極、一射極、與一基極，而該第一電容之一端連接於該射頻電晶體之該集極且另一端用以接收一射頻輸入信號，該偏壓電路包含：

一偏壓電晶體，具有一集極、一射極、與一基極，其中該集極連接至一直流電壓源且該基極連接至一偏壓電壓源；以及

一第二電容，具有一第一端子與一第二端子，該第一端子係連接於該偏壓電晶體之該基極；以及

一第一電感，具有一第三端子與一第四端子，該第三端子係連接於該第二電容之該第二端子且該第四端子係連接於一地面，

其中該第二電容與該第一電感形成一LC串聯諧振電路，用以使該射頻輸入信號中之耦合至該偏壓電晶體的部分被直接導入地面，藉以改良該射頻功率放大器的線性度。





#### 六、申請專利範圍

9. 如申請專利範圍第8項之用於射頻功率放大器之偏壓電路，更包含一第二電感，連接於該射頻電晶體之該基極與該偏壓電晶體之該射極間，用以隔絕該射頻輸入信號中之耦合至該偏壓電晶體的部分。

10. 如申請專利範圍第8項之用於射頻功率放大器之偏壓電路，其中該LC串聯諧振電路係設計成其諧振頻率等於該射頻輸入信號之二次諧波之頻率。

11. 如申請專利範圍第8項之用於射頻功率放大器之偏壓電路，其中該偏壓電壓源包含：

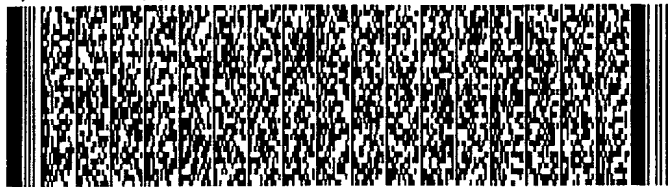
一電阻，連接於一供應電壓與該偏壓電晶體之該基極間；

複數個二極體，串聯於該偏壓電晶體之該基極與地面間，用以提供一預定的電壓給予該偏壓電晶體之該基極。

12. 如申請專利範圍第11項之用於射頻功率放大器之偏壓電路，其中該複數個二極體中之每一個係由一電晶體以其基極連接於其集極之方式所形成。



第 1/16 頁



第 2/16 頁



第 2/16 頁



第 3/16 頁



第 4/16 頁



第 5/16 頁



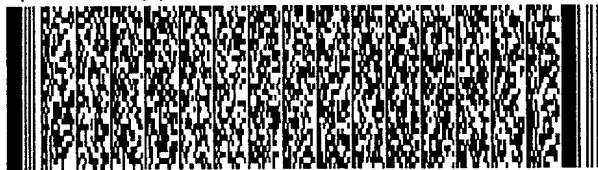
第 5/16 頁



第 6/16 頁



第 6/16 頁



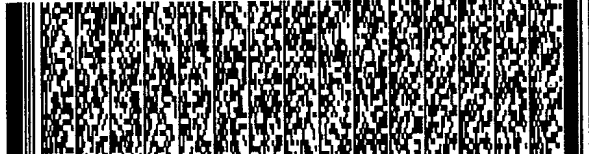
第 7/16 頁



第 7/16 頁



第 8/16 頁



第 8/16 頁



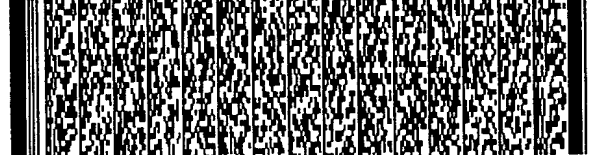
第 9/16 頁



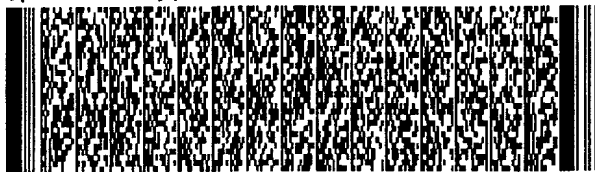
第 9/16 頁



第 10/16 頁



第 10/16 頁



第 11/16 頁



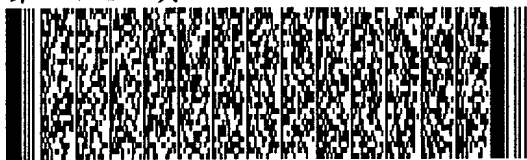
第 12/16 頁



第 13/16 頁



第 13/16 頁



第 14/16 頁



第 15/16 頁



第 15/16 頁



第 16/16 頁



圖式

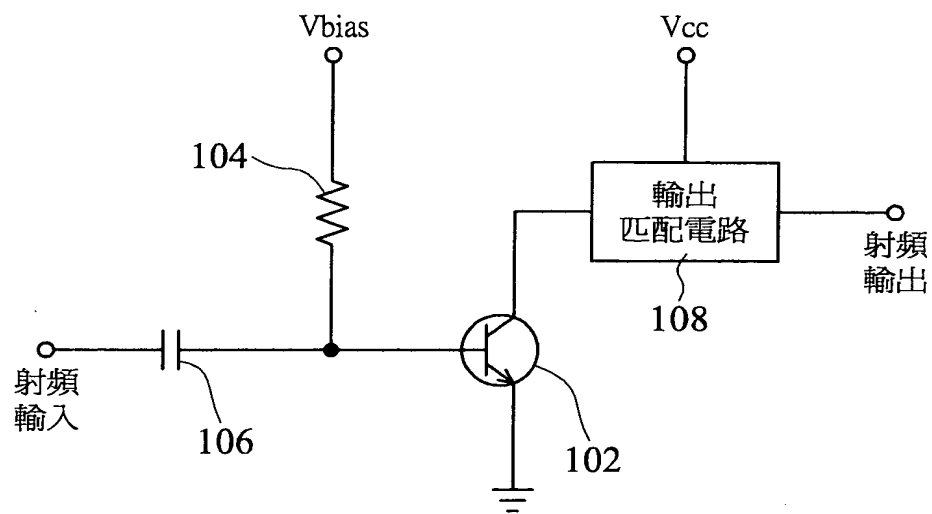


圖 1

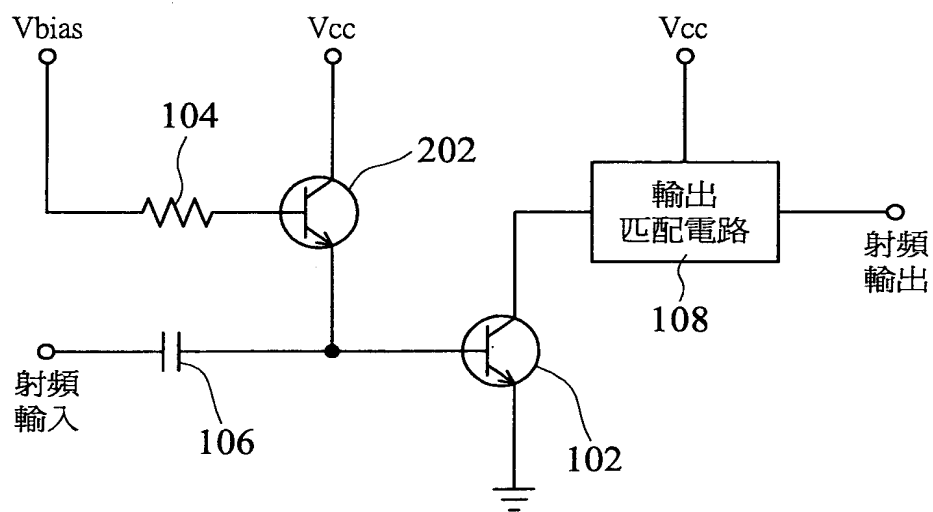


圖 2

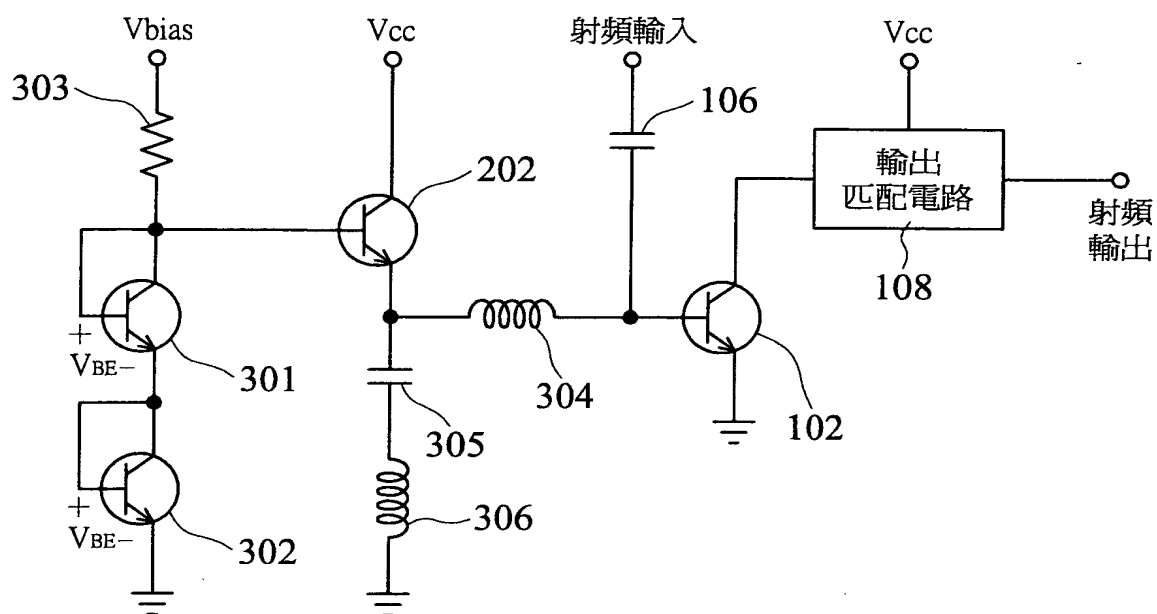


圖 3(a)

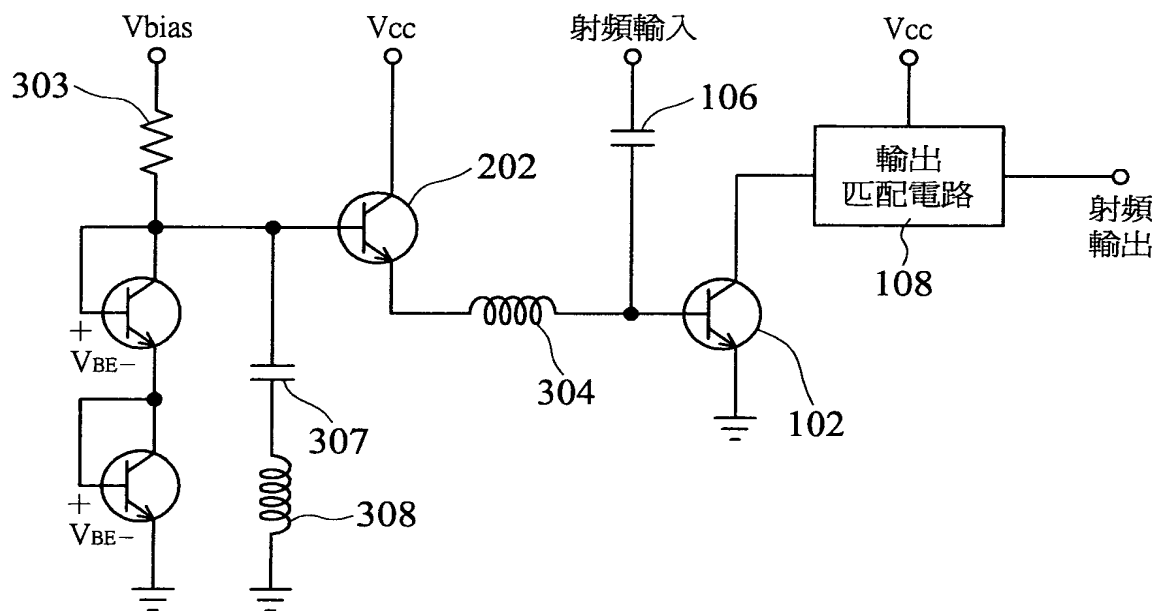


圖 3(b)